

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lansia

Lansia adalah seseorang yang usianya telah mencapai 60 tahun ke atas, baik pria dan wanita. Lansia merupakan kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahapan akhir dari kehidupannya. Kelompok yang dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang sering disebut *Aging Process* atau proses penuaan. Sedangkan Departemen kesehatan RI menyebutkan seseorang dikatakan berusia lanjut jika usia 55 tahun keatas dan menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) usia lanjut dimulai dari usia 60 tahun.. Lansia bukan suatu penyakit, namun merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan keadaan internal dan eksternal dari diri sendiri. Lansia adalah keadaan yang ditandai oleh kegagalan seseorang untuk mempertahankan kemampuan keseimbangan terhadap kondisi stress fisiologis. Kegagalan ini berkaitan dengan penurunan daya kemampuan untuk hidup serta peningkatan kepekaan secara individual (Efendi, 2009).

1. Batasan Umur Lanjut Usia

Berdasarkan pendapat berbagai ahli dalam Efendi (2009) batasan-batasan umur lansia adalah sebagai berikut:

- a. Undang-Undangx Nomor 13 Tahun 1998 dalam Bab 1 Pasal 1 ayat 2 yang berbunyi “Lanjut usia adalah seseorang yang mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas”.
- b. Menurut Dra. Jos Masdani (Psikolog UI) terdapat empat fase yaitu : pertama (fase *inventus*) ialah 25-40 tahun, kedua (fase *virilities*) ialah

40-55 tahun, ketiga (fase *presenium*) ialah 55-65 tahun, keempat (fase *senium*) ialah 65 keatas.

- c. Menurut Prof. Dr. Koesoemato Setyonegoro masa lanjut usia (*geriatric age*): lebih dari 65 tahun atau 70 tahun. Masa lanjut usia (*getiatric age*) itu sendiri dibagi menjadi tiga batasan umur, yaitu *young old* (70-75 tahun), *old* (75-80 tahun), dan *very old* (lebih dari 80 tahun).
- d. *World Health Organization* (WHO), usia lanjut dibagi menjadi empat kriteria berikut : usia pertengahan (*middle age*) ialah 45 sampai 59 tahun, lanjut usia (*elderly*) ialah 60 sampai 74 tahun, lanjut usia tua (*old*) ialah 75 sampai 90 tahun, usia sangat tua (*very old*) ialah di atas 90 tahun.

2. Klasifikasi Lansia

- a. Pra lansia (*prasenilis*) seseorang yang berusia antara 45 sampai 59 tahun
- b. Lansia yaitu seseorang yang telah berusia 60 tahun atau lebih, kemudian lansia resiko tinggi yaitu seseorang yang berusia 70 tahun lebih atau seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan tambahan masalah kesehatan
- c. Lansia potensial yaitu lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan atau kegiatan nya secara mandiri atau dengan bantuan orang lain yang dapat menghasilkan barang atau jasa
- d. Lansia tidak potensial yaitu lansia yang tidak berdaya untuk mencari nafkah atau menghasilkan barang dan jasa sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain (Maryam *et al*, 2008).

3. Fisiologi Lansia

Penuaan pada lansia memungkinkan terjadinya penurunan anatomis dan fungsional yang progresif. Andrea dan Tobin (peneliti), memperkenalkan “Hukum 1%”, yang menyatakan bahwa secara prediksi fungsi organ akan mengalami penurunan sebanyak 1% setiap tahunnya setelah usia 30 tahun (Martono, 2004). Pada lansia kerap dijumpai permasalahan yang berhubungan dengan kemampuan gerak dan fungsi. Menurut Kamsu yang dikutip oleh Zuhdi (2000), pada lansia terjadi penurunan kekuatan otot sebesar 88%, fungsi pendengaran dan penglihatan masing-masing 67% dan 72%, daya ingat dan kognisi sebesar 61% serta kelenturan tubuh yang berkurang sebesar 64%. Permasalahan yang muncul pada lansia disebabkan oleh adanya perubahan fisiologis yang terjadi. Beberapa perubahan fisiologis yang terjadi akibat proses penuaan yaitu :

a. Sistem panca indera

Setiap indera yang ada pada lansia akan mengalami penurunan fungsi diakibatkan permasalahan fisiologis, seperti mata atau indera penglihatan akan berkumpul disekitar kornea, semakin lama dalam waktu ke waktu akan membentuk lingkaran berwarna putih atau kekuningan di antara iris dan sklera (Suhartin, 2010), selain itu indera pendengaran atau telinga juga mengalami penurunan fungsi yaitu *Presbikusis*, adalah permasalahan yang terjadi pada pendengaran akibat proses penuaan dimana telinga bagian dalam terdapat penurunan fungsi *sensorineural*, hal tersebut terjadi karena adanya komponen telinga bagian dalam dan saraf tidak berfungsi dengan

benar sehingga terjadi perubahan konduksi atau aliran suara. Dampak dari hal ini adalah kehilangan fungsi pendengaran secara bertahap dan progresif. Selain hal diatas, permasalahan pada telinga adalah ketidakmampuan untuk mendengar suara dengan frekuensi tinggi (Chaccione, 2005) dan masih banyak lagi permasalahan-permasalahan pada indera lainnya.

b. Sistem Persarafan

Permasalahan persarafan akan terjadi pada tingkat perifer bahkan sampai pusat, menurut Martono (2004) pada lansia akan berkurangnya massa otak sebesar 10%. Massa rata-rata pada saat lahir adalah 350 gram, kemudian pada usia 20 tahun meningkat menjadi 1,375 gram, setelah itu, massa otak akan mulai mulai menurun pada usia 45-50 tahun penurunan ini lebih kurang 11% dari massa maksimal. Massa dan volume otak berkurang rata-rata 5-10% selama umur 20-90 tahun. Otak pada umumnya akan mengandung sekitar 100 juta sel diantaranya sel neuron yang sebagaimana diketahui berfungsi sebagai penyalur impuls listrik dari susunan saraf pusat. Pada proses penuaan, otak diperkirakan akan kehilangan sekitar 100.000 neuron setiap tahunnya, yang terjadi pada neuron adalah secara berangsur-angsur tonjolan yang ada pada dendrit di neuron hilang disusul membengkaknya batang dendrit dan batang sel. Secara progresif terjadi fragmentasi dan kematian sel karena ketidakmampuan untuk melakukan regenerasi sel. Pada semua sel terdapat kekurangan *lipofusinx (pigment wear and tear)* yang

terbentuk di dalam sitoplasma, kemungkinan berasal dari *lisosom* atau *mitokondria* (Suhartin, 2010).

c. Sistem Muskuloskeletal

Permasalahan pertama yang terjadi pada sistem muskuloskeletal adalah pada otot, menurut Lumbantobing (2005) perubahan yang jelas terjadi dan nampak pada sistem otot lansia adalah berkurangnya massa otot atau atrofi. Otot yang mengalami atrofi merupakan akibat dari berkurangnya aktivitas fisik yang menggunakan otot-otot terkait, permasalahan metabolik atau denervasi saraf (Martono, 2004). Perubahan-perubahan yang timbul pada sistem otot lebih disebabkan oleh *dis-use* atau *inaktif*. Lansia yang aktif sepanjang masa umurnya, cenderung akan lebih dapat mempertahankan massa otot, koordinasi dan kekuatan otot dibanding mereka yang hidupnya tidak terlalu beraktifitas (Rubenstein, 2006).

Pada tulang juga akan mengalami permasalahan, yaitu kehilangan kandungan kalsium dan massa tulang pada tubuh yang berkurang secara drastis karena faktor penuaan dan *dis-use* (Wilk, 2009). Bertambahnya usia, perusakan dan pembentukan tulang akan terjadi secara lambat. Hal tersebut dikarenakan adanya penurunan produksi hormon estrogen pada wanita, vitamin D, dan beberapa hormon lain. Tulang-tulang besar menjadi lebih berongga, adanya perubahan kecil pada struktur tulang, akibatnya akan mudah patah baik akibat benturan yang ringan maupun spontan

(Martono, 2004). Dampak dari hal ini adalah peningkatan terjadinya resiko *osteoporosis* dan *fraktur* (Suhartin, 2010).

B. *Knee Osteoarthritis*

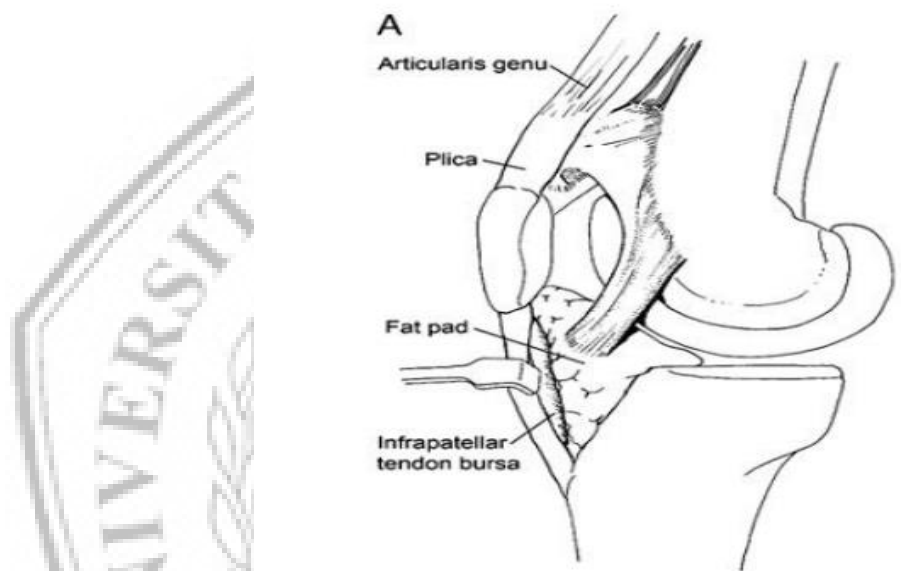
1. Definisi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis merupakan permasalahan sendi yang berkembang dengan lambat, dimana menyerang atau mempengaruhi sendi rangka aksial dan *diarthrodialperifer*. Penyakit ini memiliki khas yaitu kerusakan pada kartilago articular sendi yang berakibat pada pembentukan *osteofit*, pergerakan yang terbatas, rasa sakit, deformitas, dan ketidakmampuan melakukan aktifitas fungsional, untuk inflamasi sendiri kiranya dapat terjadi atau tidak pada sendi yang dipengaruhi atau bermasalah (Elin *et al*, 2008). Hwamdeh dan Al-ajlouni (2013) menyebutkan bahwa *osteoarthritis* merupakan penyakit kronis multifaktorial atau banyak faktor yang ditandai dengan degenerasi progresif pada sendi dengan adanya *sclerosis subchondral* tulang yang diperkirakan dapat menyebabkan terjadinya pembentukan dari kista tulang dan *osteofit marginal*. Sendi yang biasanya terkena *osteoarthritis* yaitu pada *spine*, *knee*, *hands* dan *hip*, namun paling sering terjadi pada *knee joint*. Menurut khuman *et al* (2014) *osteathritis* (OA) merupakan salah satu permasalahan kesehatan utama yang menyebabkan penurunan kemampuan fungsional menurut *Reduce Quality Of Life* (QOL) di seluruh dunia seperti di lansir oleh organisasi kesehatan dunia (WHO).

2. Anatomi dan biomekanik lutut

Sendi lutut merupakan persendian yang paling besar pada tubuh manusia. Sendi ini terletak pada kaki yaitu antara tungkai bawah berhubungan

dengan tungkai atas. Secara anatomi, sendi lutut ini terdiri dari dua *articulatio condylaris* diantara *condylus femoris medialis* dan *lateralis* dengan *condylus tibiae* yang berartikulasi menjadi sendi pelana, di depannya terdapat *patella* dan *fascia patellaris femoris*. Lutut memainkan peran penting dalam aktifitas menurunkan dan mengangkat berat badan saat posisi duduk, berjongkok dan memanjat (Yadav & Shashidharan, 2016).



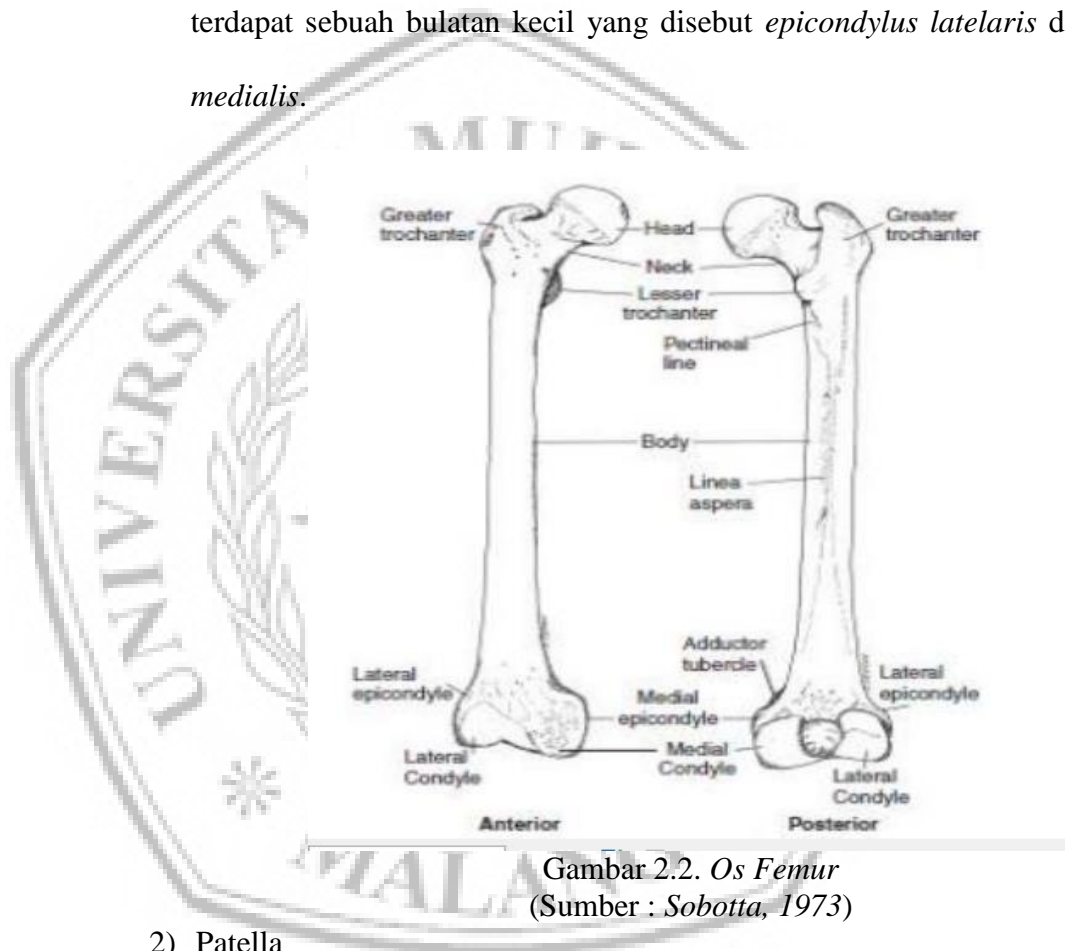
Gambar 2.1 Anatomi Lutut
(Sumber : Sobotta, 1973)

a. Tulang

1) Femur

Tulang femur merupakan tulang terbesar dan terpanjang dalam tubuh manusia yang bertugas untuk menopang tubuh saat berdiri serta meneruskan berat tubuh dari tulang *coxae* ke *tibia* sewaktu kita berdiri. Bagian proksimal pada tulang ini terdiri atas *caput femoris* yang bersendi dengan *acetabulum*, dua *trochanter major* dan *collum femoris*. Bagian distal tulang femur berakhir menjadi dua *condylus* yaitu *epicondylus lateralis* dan *epicondylus medialis* yang

berartikulasi dengan *tibia*. Tulang femur terdiri dari *epiphysis distalis*, *epiphysis proksimal* dan *diaphysis*. Pada tulang femur ini yang berkaitan pada persendian lutut adalah *epiphysis distalis*. *Epiphysis distalis* disini bagian penting di sendi lutut yang mana merupakan bulatan sepanjang yang disebut *condylus femoralis medialis* dan *lateralis*. Pada bagian proksimal tonjolan tersebut terdapat sebuah bulatan kecil yang disebut *epicondylus lateralis* dan *medialis*.



Gambar 2.2. *Os Femur*
(Sumber : *Sobotta*, 1973)

2) Patella

Tulang patella adalah tulang *sesamoid* yang terbesar pada tubuh manusia. Tulang ini nampak berbentuk segitiga pipih yang basisnya menghadapi ke proksimal dan *apex* puncaknya menghadap ke distal. Tulang ini mempunyai dua permukaan, yang pertama adalah *facies articularis* yang menghadap ke tulang femur dan yang kedua adalah *facies anterior* yang menghadap ke *anterior*. Pada permukaan

anterior teraba kasar sedangkan permukaan *posterioir* memiliki permukaan sendi yaitu *facies articularis medialis* yang sempit. Pada sepertiga bagian atas terdapat tempat pelekatan tendon *quadriceps*, pada sepertiga bagian tengah terdapat tempat beradanya saluran *vascular* dan pada sepertiga bawah termasuk *apex* merupakan tempat awal ligamen patella.

3) Tibia

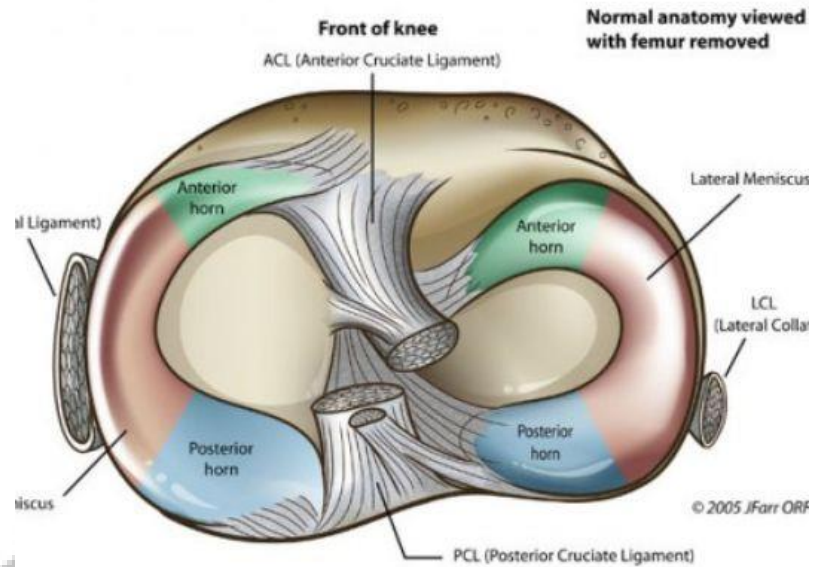
Tulang tibia adalah tulang yang berukuran cukup besar dan berfungsi untuk menghubungkan antara tulang femur dengan pergelangan kaki dan tulang-tulang di kaki, serta merupakan tulang yang erat kaitannya dengan penyangga beban tubuh. Bagian proksimal atau teratas pada tulang ini berartikulasi dengan *condylus femur* dan bagian distal atau terbawah memanjang ke medialis membentuk *malleolus medialis* yang bersendi dengan tulang *talus*. Tulang tibia terdiri atas *diaphysis*, *epiphysis distalis*, *epiphysis proximalis*,. *Epiphysis proximalis* pada tulang tibia ini terdiri dari dua bulatan yang dapat disebut menjadi *condylus medialis* dan *condylus lateralis* yang atasnya terdapat permukaan sendi yang disebut *facies articularis medialis* dan *lateralis* yang dipisahkan oleh *ementio intercondyloidea*. Pada bagian anterior tulang tibia terdapat semacam tonjolan yang disebut *tuberositas tibialis* yang mana berfungsi sebagai tempat melekatnya tendon dari otot *quadriceps femoris* (Knudson, 2007).

b. Sendi

Pada lutut memiliki beberapa persendian, salah satunya adalah *tibiofemoral joint* yang menghubungkan antara tulang femur dengan tibia, sendi dengan jenis *hinge joint*, mempunyai dua gerakan yaitu ekstensi dan fleksi. Sendi *tibiofemoral* mempunyai dua permukaan yang tidak sama, dimana permukaan *condylus lae-tralis* lebih kecil daripada *condylus medialis*, sehingga ketika pada gerakan ekstensi dan fleksi, gerakan pada lateralis lebih sempit dari pada medialis, dimana pada saat ekstensi terjadi gerakan eksternal rotasi. Terdapat juga *patellofemoral joint* yang mana merupakan artikulasi dari tulang femur dengan patella yang berjenis sendi *modified plane joint*, Sendi ini berfungsi membantu mekanisme kerja dari sendi lutut, mengefisienskan tenaga yang digunakan dan mengurangi *friction quadriceps*.

c. Meniskus

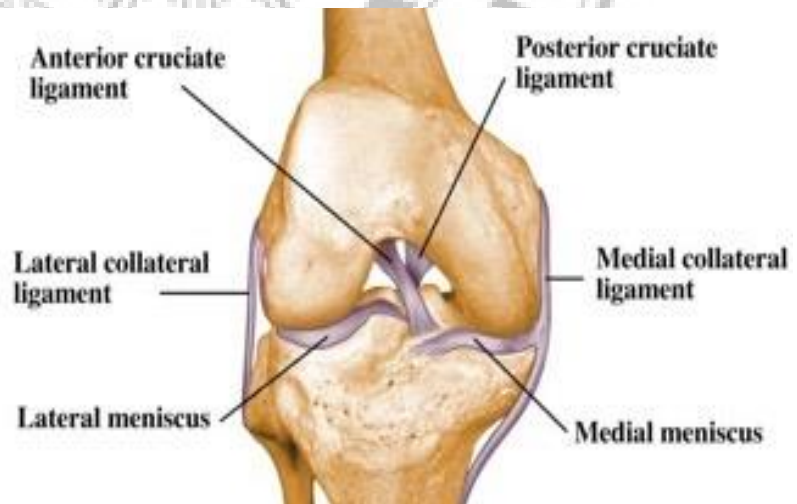
Diantara tulang *tibia* dan tulang *femur* terdapat sepasang meniskus yaitu meniskus lateralis dan meniskus medialis, meniscus mempunyai permukaan yang tidak rata dan dilapisi oleh lapisan tulang rawan yang cukup tebal. Meniskus melekat pada *tibia* dan gerakannya dikendalikan oleh gerakan lutut secara aktif dan pasif, meniskus akan didorong ke arah depan oleh femur ketika lutut bergerak ke arah ekstensi, sebaliknya ketika lutut digerakan ke arah fleksi maka meniskus akan bergerak ke *posterior* (Houglum & Bertoti, 2012).



Gambar 2.3 Meniskus
(Sumber : Sobotta, 1973)

d. Ligamen

Ligamen merupakan jaringan yang terdapat pada hubungan tulang dengan tulang yang bersifat *ekstensibility* dan cukup kuat yang berfungsi sebagai stabilisator pasif dan sendi pembatas gerakan. Pada sendi lutut terdapat beberapa ligamen sebagai berikut :



Gambar 2.4. Ligamen pada lutut
(Sumber: Sobotta, 1973)

1) Ligamen *Cruciatum*

Ligamentum cruciatum terdiri atas dua ligamentum yaitu *anterior* dan *posterior*. *anterior* berada pada depan *culimentio intercondyloid tibia* menuju permukaan *medial condyler lateralis femur*, berfungsi menahan gerakan berlebihan tibia ke arah depan dan hiperkentesni. *posterior*, berada pada *facies lateralis condylus medialis femoris* menuju ke *fossa intercondyloidea tibia*, berfungsi menahan bergesernya tibia ke arah *posterior*.

2) Ligamen *Collatelar*

Collateral ligaments pada condilus femoralis berfungsi untuk menstabilkan bagian superior dan posterior pada axis di lutut untuk gerakan fleksi (Houglum & Bertoti, 2012). Ketika lutut bergerak ke arah ekstensi ligamen tersebut menjadi tegang, sebaliknya ketika lutut bergerak ke arah fleksi maka ligament tersebut akan kendur (Knudson, 2007). *Collateral ligament* terdiri dari *lateral collateral ligaments* (LCL) dan *medial collateral ligaments* (MCL) (Houglum & Bertoti, 2012). *Medial Collateral Ligaments* (MCL) adalah ligamen yang merupakan penebalan dari kapsul sendi medial yang menempel pada tibia (Houglum & Bertoti, 2012). Sedangkan LCL atau *Ligamentum collateral lateral*, berjalan dan *epicondylus lateralis* ke *capitulum fibulae* yang berfungsi menahan gerakan *varus*.

e. Kapsul Sendi

Kapsul sendi merupakan stabilisator pasif dari itu sendiri selain dari ligamentum, menghindarkan terjadinya dislokasi ke segala arah serta

fungsi utama lainnya adalah memproduksi sinovium. Struktur jaringan kapsul terdiri oleh jaringan ikat yang merupakan serabut kolagen yang sejajar dan bersilangan, elastin yang berwarna kuning dan lentur, *cell fibroblast* yang dapat menghasilkan matriks dan kolagen, serta matriks dengan komponen utama *glikosaminoglikans* dan air.

Kapsul terdiri dari dua yaitu:

1) Kapsul sinovial

Kapsul ini mempunyai jaringan *fibrokolagen* yang sedikit lunak dan berfungsi menghasilkan cairan sinovial sendi dan sebagai pengalir nutrisi ke tulang rawan sendi.

2) Kapsul fibrosis

Kapsul ini memiliki jaringan *fibrous* keras berfungsi memelihara posisi, stabilitas sendi dan memelihara regenerasi kapsul sendi

f. Otot

1) *M. Biceps Femoris*

Otot *Biceps Femoris* terletak dibagian *posterior* dan *lateral* femur, otot ini memiliki dua *caput*, yaitu *caput brevis* dan *caput longum*. *Caput longum*, terletak pada dua sendi yang berasal dari *tuber ischiadicum* dengan *m. Semitendinosus*. *Caput brevis* melekat di sepertiga tengah *linea aspera labium lateral*, dan juga melekat di *septum intermusculare*. Penyatuan dua *caput* membentuk *m. biceps femoris* yang berinsertio pada sisi lateral *caput fibulae* dan berorigo pada *Tuber ischiadicum lateral linea aspera*, otot ini diinervasi oleh *nervus tibialis*, *nervus peroneus communis*, berfungsi pada gerakan fleksi *knee* dan ekstensi *hip*.

2) *M. Semi Tendinosus*

Otot *Semi Tendinosus* merupakan salah satu bagian dari otot-otot hamstring yang berorigo pada *tuber ischiadicum*, berinsersio pada permukaan medial dari *tuberositas tibiae*. otot ini diinervasi oleh *nervus ischiadicus* dan berperan untuk gerakan fleksi *knee*, medial rotasi *knee*, medial rotasi *hip* dan ekstensi *hip*.

3) *M. semimebranosus*

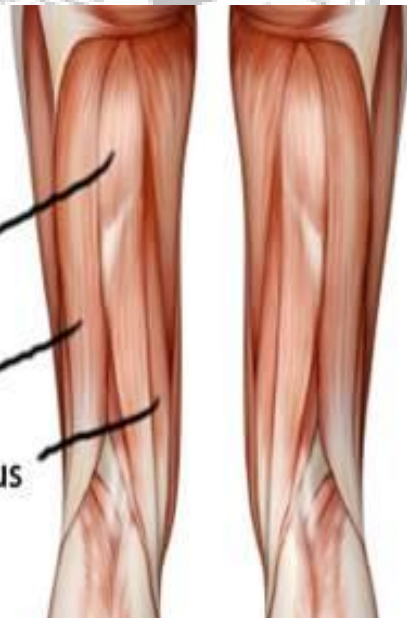
Otot *semimebranosus* merupakan salah satu bagian dari otot-otot hamstring yang kemudian berorigo pada *tuber ischiadicum*, berinsersio pada ujung proksimal tibia di bawah *ligamentum popliteum obliquum*, *condylus medialis*, kapsul posterior sendi lutut, *fascia musculus poplitei*. Otot ini diinervasi oleh *nervus ischiadicus* dan berperan untuk medial rotasi *hip*, ekstensi hip, medial rotasi *knee* dan fleksi *knee*.

Hamstring Muscles

Biceps Femoris

Semitendinosus

Semimembranosus



Gambar 2.5 mm. *flexor knee* atau Hamstring
(Sumber : *Sobotta, 1973*)

4) *M. Rectus Femoris*

Otot *Rectus Femoris* mempunyai dua tendon yang satu melekat di *spina iliaca anterior superior* (SIAS) dan *caput reflexum*. Berorigo pada *spina iliaca anterior inferior* dan berinsertio pada *basis patellae*. Otot ini di inervasi oleh *nervus femoris* dan berfungsi sebagai penggerak fleksi *hip*, abduksi *hip* dan ekstensi *knee*.

5) *M. Vastus Medialis*

Otot *Vastus Medialis* berorigo pada dua pertiga bawah *labium medial linea asperae* dan berinsertio pada tepi proksimal, medial dan lateral dari *patella*, otot ini diinervasi oleh *nervus femoralis* dan berperan untuk gerakan ekstensi *knee* dan stabilisasi *patellae*.

6) *M. Vastus Intermedius*

Otot *Vastus Intermedius* berorigo pada *apex lateral femur* dan dua pertiga atas *facies anterior* serta berinsertio pada tepi proksimal, lateral dan medial dari *patella*, otot ini diinervasi oleh *nervus femoralis* dan berperan untuk gerakan ekstensi *knee*.

7) *M. Vastus Latelaris*

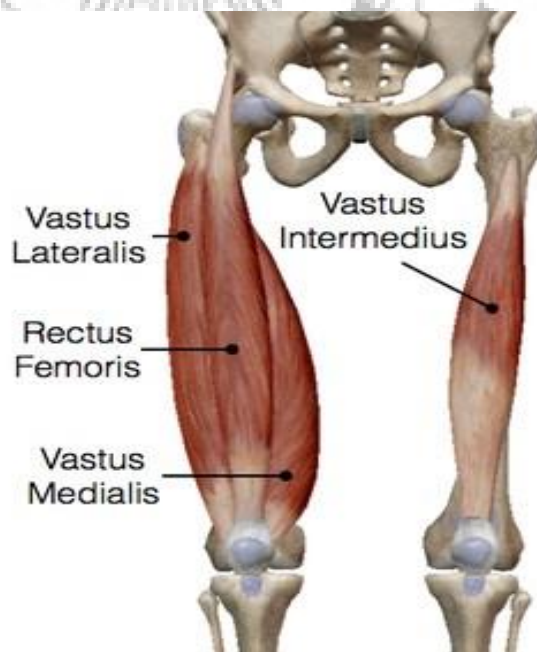
Otot *Vastus Latelaris* berjalan sepanjang *facies lateralis trochantor major*, *linea intertrochanterica*, *tuberositas glutealis* lalu menuju *linea aspera labium lateral*. Origo otot ini adalah *trocanter major* dan separuh bagian atas *facies lateralis linea aspera* dan insertionya berada pada *lateral os. patellae*. Otot ini di inervasi oleh *nervus Femoralis* dan berfungsi pada gerakan ekstensi *knee*.

8) *M. Sartorius*

Otot ini berawal dari *spina iliaca anterior* kemudian berjalan menyilang melewati paha dalam menuju ke *pes serinus superficial*. Otot *Sartorius* terletak pada dua sendi, sebagai ekstensor pada sendi lutut, bersama-sama dengan otot lain *pes anserinus* berfungsi sebagai rotator medialis tungkai bawah, selain itu, otot ini juga berfungsi sebagai fleksor pada sendi panggul dan rotator lateralis pada sendi panggul.

9) *M. Gracilis*

Otot ini merupakan salah satu bagian dari otot-otot adduktor yang bekerja pada dua sendi, otot ini membentang dari bagian dalam panggul sampai ke bagian dalam lutut, berinsertio bersama dengan otot *sartorius* dan otot *semitendinosus* sebagai *pes anserinus superficialis*. ketika lutut ekstensi, maka otot *gracilis* bekerja sebagai adduktor paha.



Gambar 2.6 mm. *Extensor Knee*
(Sumber: Sobotta, 1973)

g. *Fascia*

Fascia dalam bahasa latin artinya ‘pita’ atau ‘perban’, *fascia* merupakan jaringan terluas dalam tubuh. *Fascia* tidak sekedar memberikan bentuk pada tubuh dalam maupun luar, tetapi juga sebagai perantara dari semua sistem yang ada pada tubuh, seperti pada sistem saraf, sistem sirkulasi dan sistem limfatik (Clay dan Pounds, 2008). *Fascia* terbagi menjadi dua jenis yaitu membran tipis yang bebas (*superficial fascia*) atau jaringan konektif yang tebal (*deep fascia*) yang berfungsi menutupi struktur tubuh, melindunginya serta mengikatnya dalam kesatuan struktural. *Fascia* memiliki tiga lapisan, yaitu *deep fascia*, *superfascial fascia*, dan *subserous fascia*. *Superficial fascia* terletak langsung di bawah bagian lapisan dermis dari kulit. *Dermis* terhubung langsung dengan lapisan *subcutaneous* oleh serabut yang memanjang ke dalam *fascia superfisialis*. *Fascia superficial* akan melekat pada jaringan dibawahnya dan beberapa organ tubuh. Pada *fascia superficialis*, terdapat jalan 22 terusan untuk saraf dan pembuluh darah serta tempat penyimpanan lemak dan air. *Fascia* yang terdapat pada bagian *superficial* terbuat dari *loose connective tissue* (Cael, 2010). Lapisan kedua yaitu *subserous fascia*. Lapisan ini merupakan pemisah *deep fascia* dari membran yang membatasi *abdominal cavities* dan *thoracic* pada tubuh. *Subserous fascia* terbangun dari *dense connective tissue*. Lapisan ketiga yaitu *deep fascia* yang dibentuk dari lapisan yang cukup rumit berfungsi membungkus struktur internal dan mengelilingi otot. Lapisan ini berfungsi untuk membantu *movement* otot, menyediakan jalan-jalan

untuk pembuluh darah dan saraf, dan sebagai lapisan bantalan otot.

Lapisan *deep fascia* terbuat dari *dense connective tissue*.



Gambar 2.7 *fascia*
(Sumber: Cael 2010)

Fascia yang berada pada otot, berdasarkan letaknya pembagiannya, *fascia* terbagi menjadi 3 yaitu *epimysium*, *pymisium* dan *endomysium*. *Epimysium* adalah jaringan *myofascial* yang paling luas melapisi seluruh otot. *Perimysium* merupakan jaringan *fascia* yang membungkus satu kelompok serabut otot menjadi satu *fascikel*. *Endomysium* merupakan jaringan *fascia* terdalam yang bertugas untuk memisahkan antara serat-serat otot. Ketiga lapisan ini merupakan bagian dari struktur *deep fascia* yang memisahkan antara otot dengan otot lainnya. Pada jaringan *fascia* di otot (*myofascial*) terdapat suatu struktur yang disebut substansi dasar (*ground substance*). Substansi dasar ini memiliki fungsi sebagai pengalir zat nutrisi dari tempat makanan yang telah dipecah menuju ke jaringan yang memerlukan

zat nutrisi. Selain itu, substansi dasar ini berfungsi mengangkut zat metabolisme dan merubah konsistensi gelatin bebas ke *gel foam* (busa gel) sehingga ketika terkena trauma baik biokimia maupun mekanis secara terus menerus akan ada potensi mengeras dan kehilangan elasisitas. Akibatnya *myofascial* akan mengalami ketegangan untuk mempertahankan jarak antara serabut jaringan ikat dan menjaga jaringan agar tetap fleksibel (Hardjono dan Azizah, 2005).

h. Kulit

Kulit adalah suatu selimut yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama yaitu sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan dari luar tubuh. Luas kulit diperkirakan rata-rata kurang lebih 2 meter persegi, dengan berat 10 kg jika dengan lemaknya atau 4 kg tanpa lemak (Tranggono, 2007).

Menurut Kalangi (2013) Kulit tersusun dari 4 jaringan dasar :

- 1) Kulit mempunyai berbagai macam epitel, terutama epitel yang berlapis gepeng dengan lapisan tanduk.
- 2) Terdapat berbagai macam jaringan ikat, diantaranya serat-serat *kalogen* dan *elastin* dan sel-sel lemak pada *dermis*.
- 3) Jaringan otot juga ditemukan pada *dermis*, contohnya otot-otot untuk penegak rambut,
- 4) Jaringan saraf sebagai reseptor *sensoris* ditemukan pada kulit berupa ujung saraf bebas dan berbagai badan akhir saraf. Diantaranya badan *Meissner* dan badan *Pacini*.

Fungsi kulit dapat dibedakan menjadi fungsi eksresi, absorpsi, persepsi, mengatur suhu tubuh dan pembentukan vitamin D

(Djuanda, 2007). Struktur kulit terdapat 2 Lapisan utama yaitu dermis dan *epidermis*. Dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari *mesoderm* sedangkan *Epidermis* adalah jaringan epitel yang berasal dari *ektoderm*. Di bawah dermis didapati selapis jaringan ikat yang longgar yaitu *hipodermis*, terdapat pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi, 2013).

Reseptor nyeri di sebut juga *nosiseptor*, ada yang *bermielin* dan ada yang tidak *bermielin* dan merupakan bagian dari *saraf aferen*. Berdasarkan letak *nosiseptor* berada di bagian tubuh yaitu pada kulit (*kutaneus*), *somatic* yang dalam (*deep somatic*) dan pada daerah *visceral* (organ dalam). Reseptor jaringan kulit (*kutaneus*) terbagi dalam dua komponen, yaitu: serabut *A-Delta*: serabut komponen yang sangat cepat, kecepatan transmisi bias mencapai 6-30 m/dt, menerima rangsan nyeri bersifat tajam dan akan cepat hilang apabila penyebab nya tidak terlalu parah. Serabut C: serabut komponen cukup lambat, kecepatan transmisinya sekitar 0,5-2 m/dt, terdapat pada daerah yang lebih dalam, nyeri bersifat tumpul dan cukup sulit dilokalisasi.



permukaan sendi berbentuk cembung atau *konvek* yang bergerak pada permukaan sendi cekung atau *konkaf*, maka pergerakan *sliding* dan *rolling* akan bergerak berlawanan, dan sebaliknya, “jika permukaan sendi cekung atau *konkaf* yang bergerak pada permukaan sendi cembung atau *konvek*, maka gerak *sliding* dan *rolling* akan bergerak searah”.

3. Klasifikasi Osteoarthritis

Berdasarkan nomenklatur ARA (*American Rheumatism Association*) setidaknya terdapat dua jenis klasifikasi *osteoarthritis* sebagai berikut :

a. *Osteoarthritis* primer

Osteoarthritis primer merupakan jenis yang paling umum ditemui dalam masyarakat, penyebabnya yang masih tidak diketahui atau *idiopatik* menjadi alasan mengapa disebut primer. Paling umum terjadi biasanya biasanya karena faktor degeneratif atau penuaan. Sendi yang sering terkena adalah sendi jari-jari kaki, jari-jari tangan, lutut dan panggul, tetapi paling banyak memang mengenai sendi lutut.

b. *Osteoarthritis* Sekunder

Osteoarthritis Sekunder merupakan jenis *osteoarthritis* yang penyebab atau etiologinya dapat diketahui dengan jelas, jenis ini merupakan jenis *osteoarthritis* yang terjadi pada sendi, dimana sebelumnya sudah ditenggarai adanya kerusakan atau kelainan pada sendinya itu sendiri, contohnya seperti disebabkan oleh *kongenital* atau bawaan lahir : *legg-calve*, *steochondritis*, *perthes disease*. Selain itu, terjadi karena penyakit metabolik : *hyperparathyroidisme* (hiper fungsi glandula parathyroidea), *paget's disease*, *gout* dan *ochronosis*,

trauma akut dan kronik: *charcot's arthropathy*, peradangan : *psoriatic arthritis* dan *rheumatoid arthritis*, endokrin : aeromegali dan diabetes.

4. Etiologi *Osteoarthritis*

Etiologi atau penyebab yang benar-benar pasti masih belum diketahui dengan jelas pada *osteoarthritis* ini, namun ada beberapa faktor yang dapat menjadi risiko terjadinya *osteoarthritis*, antara lain sebagai berikut :

a. Usia

Semakin bertambahnya usia (usia >40) maka akan semakin terjadi penurunan kemampuan fisiologis tubuh, dimana sel dalam tubuh mengalami degeneratif atau ketidakmampuan untuk melakukan regenerasi. Terjadi pada kartilago yaitu penurunan kualitasnya, dimana kartilago berfungsi sebagai bantalan penahan tekanan pada setiap sendi semakin berkurang elastisitasnya akan mengakibatkan gangguan fungsi, selain itu juga terjadi karena terjadinya penurunan produksi cairan synovial, sehingga persendian semakin tinggi gesekan yang terjadi, mengakibatkan kartilago atau bantalan sendi terkikis, akibatnya terbentuknya *osteofit*.

b. Jenis Kelamin

Sebelum usia 40 tahun kemungkinan yang terjadi pada laki-laki maupun perempuan ini sama besarnya, namun, ketika menopause terjadi pada perempuan, frekuensi *osteoarthritis* meningkat pada perempuan. Hal ini berhubungan dengan produksi hormon *estrogen* yang menurun.

c. Berat badan

Berat badan yang berlebih sesuai dengan indeks massa tubuh (IMT) diperkirakan akan menambah beban pada sendi lutut sebagai penopang tubuh, seiring berjalannya waktu hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada kartilago, secara sederhana faktor ini adalah faktor mekanik.

d. Infeksi

Infeksi salah satunya bias disebabkan oleh virus, virus yang masuk ke dalam tubuh akan menyebar ke seluruh tubuh melalui jalur peredaran darah. Virus tersebut akan berhenti dan menetap pada suatu organ atau jaringan yang disukainya, misal pada sendi lutut, di tempat tersebut rentang akan terjadi peradangan karena respon tubuh untuk benda asing.

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik tertentu terutama yang menggunakan anggota gerak bawah secara berlebihan dan atau banyak membebani sendi lutut akan menimbulkan *micro trauma* berulang pada lutut itu sendiri, sehingga meningkatkan resiko timbulnya *osteoarthritis*.

f. Penyakit *endokrin*

Pada *hipotiroidisme*, permasalahan yang terjadi salah satunya adalah produksi air dan garam-garam *proteoglikan* secara berlebihan pada seluruh jaringan penyokong, hal tersebut dapat merusak fisik dari ligamen, tendon, rawan sendi, sinovial dan kulit. Pada *diabetes mellitus*, *glukosa* akan menyebabkan produksi *proteoglikan* menurun. Semua ini dinilai akan menyebabkan *osteoarthritis*.

g. Penyakit sendi lain

Osteoarthritis dapat muncul sebagai akibat dari berbagai penyakit sendi lainnya seperti *arthritis* karena infeksi akut, atau juga karena infeksi kronis seperti TBC. Sendi yang terjadi infeksi tersebut dapat menimbulkan reaksi peradangan yang kemudian mengeluarkan enzim yang dapat merusak dari kartilago pada sendi itu sendiri.

h. Trauma

Trauma yang didapat secara langsung maupun tidak langsung berupa benturan kecil, kemudian dialami secara terus menerus akan mengakibatkan rusaknya kartilago persendian.

5. Patofisiologi *Osteoarthritis*

Tulang rawan sendi dibentuk oleh sel tulang rawan sendi yang dapat disebut *kondrosit* dan matriks rawan sendi. *Kondrosit* berfungsi untuk mensintesis dan memelihara matriks tulang rawan agar secara fungsi, bantalan rawan sendi tetap terjaga dengan baik. Matriks rawan sendi terdiri atas proteoglikan, air dan kolagen. Patofisiologi dari penyakit *osteoarthritis* dapat dibagi menjadi tiga fase, yaitu sebagai berikut :

a. Fase 1

Pada fase 1 ini, terjadi peleburan *proteolitik* di *matriks kartilago*. Akibatnya, metabolisme pada *kondrosit* terpengaruh, sehingga menyebabkan meningkatnya produksi enzim seperti *metalloproteinase*, enzim tersebut kemudian akan hancur di dalam *matriks kartilago*. *Kondrosit* juga akan memproduksi penghambat *protease* yang kemudian dapat mempengaruhi *proteolitik*. Keadaan tersebut dapat mengakibatkan penipisan pada *kartilago*.

b. Fase 2

Pada fase 2 ini, terjadi *fibrilasi* dan *erosi* ataupun penipisan dari permukaan kartilago yang disertai dengan adanya pelepasan *proteoglikan* dan fragmen *kolagen* ke dalam cairan *sinovia*.

c. Fase 3

Pada fase 3 ini, dari proses penguraian dari produk *kartilago* yang masuk dan menginduksi ke dalam cairan *sinovia*. Cairan *synovial* merespon karena adanya inflamasi, dengan memproduksi *magrofag sinovia* seperti *tumor necrosis factor-alpha* (TNF- α), interleukin 1 (IL-1), dan *metalloproteinase*. Keadaan ini akan mengakibatkan *kartilago* mengalami destruksi atau kerusakan. Molekul-molekul yang mendukung terjadinya inflamasi lainnya seperti *nitric oxide* (NO) juga akan ikut terlibat. Keadaan ini akan menyebabkan perubahan arsitektur sendi serta akan memberikan dampak secara langsung terhadap pertumbuhan tulang akibat adanya usaha stabilitas sendi. Perubahan yang terjadi tersebut dan juga inflamasi dapat memberikan pengaruh pada permukaan sendi, akibatnya menjadi keadaan gangguan yang progresif (Helmi, 2012).

6. Tanda dan Gejala *Osteoarthritis*

Australian Physiotherapy Association (APA) (2003) dalam Nur (2009) menyatakan bahwa penyakit *osteoarthritis* itu sendiri mempunyai gambaran gejala yang dapat mengganggu penderitanya untuk beraktifitas sehari-hari. Adapun gejala tersebut diantaranya adalah :

a. Kekakuan (*Stiffness*)

Kekakuan disebabkan oleh ketidakbergerakan sendi tersebut dalam jangka waktu tertentu, kebanyakan dirasakan saat pagi hari, duduk dalam di kursi dan di mobil. Kaku biasanya kurang dari 30 menit.

b. Bunyi Gemertak (krepitasi)

Bunyi gemeretak atau krepitasi disebabkan oleh gesekan antar permukaan sendi yang dimana disana timbul suatu osteofit, hal ini juga yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri. Bunyi gemertak atau krepitasi ini merupakan salah satu ciri utama yang signifikan.

c. Pembengkakan sendi (*swelling*)

Pembengkakan sendi ini merupakan salah satu manifestasi dari ciri-ciri adanya inflamasi atau peradangan, yang dimana cairan limfatik meningkat.

d. Perubahan pola Jalan

Pola gerakan jalan khas pada penderita *osteoarthritis* adalah pola jalan *antalgic gait*, yaitu dimana pola jalan yang sedikit menumpu dan pelan pada sisi kaki yang sakit. Pola jalan akan semakin parah tergantung beratnya penyakit. Perubahan yang terjadi pada pola jalan dapat secara keseluruhan atau konsentris maupun hanya satu gerakan atau eksentris (Sudoyono, 2009).

e. Kemerahan pada sendi

Kemerahan sendi ini juga merupakan salah satu tanda inflamasi atau peradangan sendi. Hal ini juga dimungkinkan ada pada keadaan radang pada synovial atau sinovitis, dan kemerahannya ini biasanya tidak begitu nampak atau timbul belakangan (Sudoyono, 2009)

f. Hambatan gerakan Sendi

Permasalahan ini biasanya dialami oleh penderita *osteoarthritis* sedang sampai berat. Hambatan gerak pada sendi ini disebabkan oleh inflamasi, nyeri, perubahan bentuk sendi. Hambatan gerak sendi sangat berpengaruh terhadap fungsional sehari-hari.

g. Nyeri

Keluhan nyeri merupakan keluhan utama yang dirasakan oleh penderita *osteoarthritis*, sering kali hal tersebut menjadi alasan utama dari penderita untuk dibawa periksa ke rumah sakit, walaupun mungkin sebelumnya sendi dirasakan agak kaku dan bengkak. Nyeri dirasakan ketika adanya gerakan pada sendi tersebut dan berkurang ketika beristirahat.

7. Diagnosa *Osteoarthritis*

Wahyuningsih (2009) menyatakan bahwa kriteria diagnosis untuk *osteoarthritis* lutut, koksia dan tangan menggunakan kriteria yang telah diatur oleh *American College of Rheumatology*, yaitu :

Tabel 2.1 Kriteria Diagnostik menurut *American College of Rheumatology*

KLINIK	RADIOGRAFIK
Sendi Lutut	
Nyeri Lutut dan minimal 3 dari 6 kriteria berikut :	Nyeri lutut 1 dari kriteria berikut :
a. Usia > 50 tahun	Osteofit
b. Kaku saat pagi hari < 30 menit	Penyempiran celah sendi yang seringkali asimetris dan perubahan struktur anatomi
c. Terdapat krepitasi	Kista subkondral dan sklerosis
d. Nyeri tekan	
e. Pembesaran Tulang	
f. Tidak panas pada perabaan	

(Sumber: Wahyuningsih, 2009)

8. *Treatment Osteoarthritis*

Treatment pada *osteoarthritis* dapat dilakukan pendektana melalui *pharmacologic treatment* dan *nonpharmacologic treatment* (Felson & Schaible, 2009).

a. Penatalaksanaan farmakologi diantaranya yaitu dengan memberikan :

- 1) Obat-obatan *nonsteroidal anti-inflammatory* dan *acetaminophen*
- 2) *Capsaicin*
- 3) *Antidepressants* dan *anticonvulsants*
- 4) *Opioids*
- 5) *Nerve-Growth Factor Antagonists*
- 6) *Cannabinoids*

b. Penatalaksanaan non-farmakologi yaitu :

- 1) Modalitas (TENS, US, SWD dan IR)
- 2) *Exercise* untuk penguatan dan kemampuan *aerobic*
- 3) Manual Terapi (*Myofascial release*)
- 4) *Kinesio taping*

C. Nyeri

1. Definisi Nyeri

Nyeri menurut *Inter national Association for the Study of Pain* (IASP, 1979) adalah pengalaman emosi dan sensori yang sangat tidak nyaman karena berhubungan dengan adanya kerusakan jaringan. Sedangkan menurut Guyton dan Hall (2008) nyeri merupakan suatu alarm yang bersifat tidak menyenangkan yang muncul dari tubuh sebagai upaya dari mekanisme perlindungan akibat adanya kerusakan pada jaringan tubuh agar kerusakan tersebut segera ditangani. Ketika diberikan stimulasi sensori, nyeri cepat

dapat timbul dalam waktu yang sangat cepat yaitu sekitar 0,1 detik, sedangkan nyeri yang sifatnya lambat dapat timbul dalam waktu sekitar 1 detik atau lebih lalu kemudian secara perlahan-lahan akan bertambah lagi selama beberapa detik dan bahkan beberapa menit (Motoc. *et al.*, 2010). selain itu, Nyeri adalah sensasi yang begitu penting bagi tubuh manusia. Seperti halnya sensasi penglihatan, rasa, bau, sentuhan, pendengaran dan nyeri merupakan hasil interpretasi dari stimulasi reseptor sensorik, provokasi saraf-saraf sensorik nyeri (nosiseptor) menghasilkan reaksi yang tidak nyaman (Rospond, 2007).

2. Etiologi

Penyebab dari nyeri dapat dibagi menjadi beberapa hal, diantaranya yaitu akibat dari trauma langsung secara mekanik, trauma akibat suhu, elektrik, peradangan (inflamasi), *neoplasma* yang jinak maupun ganas, gangguan sirkulasi darah serta yang terakhir adalah trauma psikologis (Handayani, 2015).

3. Klasifikasi Nyeri

Klasifikasi nyeri akan dibagi berdasarkan sifat, tempat dan waktu serangan sebagai berikut :

a. Nyeri berdasarkan sifatnya

Handayani (2015) menyebutkan bahwa nyeri berdasarkan sifatnya ini dibagi menjadi tiga, yaitu :

1) *Steady pain*

Steady pain merupakan nyeri yang sering timbul dan menetap dalam jangka waktu yang lama. Keadaan ini sering dialami oleh penderita *distensi renal kapsul* dan *iskemik ginjal akut*.

2) *Incidental pain*

Incidental pain merupakan nyeri yang akan timbul secara tentatif atau sewaktu-waktu lalu menghilang. Nyeri ini biasanya dialami oleh penderita mengalami kanker tulang

3) *Proximal pain*

Proximal pain merupakan nyeri dengan sensasi yang sangat kuat dan berintensitas tinggi. Nyeri ini biasanya akan dirasakan selama kurang lebih 10-15 menit, lalu akan menghilang dan lain waktu akan timbul lagi.

b. Nyeri berdasarkan tempatnya

Handayani (2015) membagi nyeri berdasarkan tempatnya sebagai berikut :

1) *Pheriperal pain*

Pheriperal pain adalah nyeri yang dirasakan hanya pada permukaan tubuh. Nyeri ini terutama dirasakan pada kulit. Nyeri pada kulit dirasakan seperti tersengat, tajam, meringis dan terbakar.

2) *Deep pain*

Deep pain adalah nyeri yang dirasakan pada didalam tubuh, atau pada organ tubuh *visceral*. Nyeri ini dimungkinkan berasal dari tendon, ligamen, otot, sendi, tulang dan arteri. Struktur-struktur tersebut mempunyai lebih sedikit reseptor nyeri akibatnya lokalisasi nyeri itu sering tidak jelas.

3) *Reffered pain*

Reffered pain adalah nyeri yang dirasakan sangat dalam disebabkan oleh penyakit organ/struktur yang ada pada dalam tubuh,

kemudian nyeri tersebut menjalar ke bagian-bagian tertentu. Misalnya, nyeri pada rahang dan lengan kiri kemungkinan berkaitan dengan iskemia jantung.

4) *Central pain*

Central pain adalah nyeri yang disebabkan oleh permasalahan atau disfungsi pada sistem saraf pusat seperti *spinal cord*, *brain stem*, *thalamus*, dan sebagainya.

c. Nyeri berdasarkan waktu serangan :

1) Nyeri akut

Nyeri akut merupakan nyeri akan mulai yang mereda setelah dilakukan intervensi. Nyeri akut berlangsung singkat (kurang dari 6 bulan) dan akan menghilang ketika faktor internal dan eksternal yang memicu reseptor nyeri dihilangkan. Durasi nyeri akut sangat berkaitan dengan faktor penyebabnya, umumnya dapat diperkirakan durasinya (Asmadi, 2008).

2) Nyeri kronis

Nyeri kronis adalah nyeri yang dirasakan secara terus menerus selama 6 bulan atau lebih. Nyeri ini berlangsung diluar waktu yang telah diperkirakan dan tidak dapat dikaitkan dengan penyebabnya. Nyeri kronis ini berbeda dengan nyeri akut yang mana dapat segera diatasi, nyeri ini sering sekali mempengaruhi semua aspek kehidupan yang menderita, karena akan menimbulkan *distress*, kegalauan emosi, mengganggu fungsi fisik dan sosial (Potter & Perry, 2005 dalam Handayani, 2015).

4. Mekanisme nyeri

Reseptor nyeri pada tubuh merupakan ujung saraf yang bersifat bebas (Motoc et al., 2010). Reseptor nyeri dengan nama lain nosiseptor ini tersebar secara luas di permukaan atas kulit dan juga pada jaringan tertentu seperti dinding arteri, *periosteum*, pada permukaan sendi serta *tentorium* tempurung kepala. Jaringan lainnya hanya sedikit sekali memiliki ujung saraf bebas atau nosiseptor (Guyton & Hall, 2008). Sistem perjalanan sensoris nyeri berjalan mulai dari sistem perifer yaitu melalui *medulla spinalis*, batang otak, *thalamus* dan *korteks serebri*. Ketika terjadi kerusakan jaringan, maka sistem nosiseptif dapat bergeser fungsinya yang mana awalnya berfungsi protektif menjadi fungsi yang dapat membantu perbaikan jaringan yang rusak. Adapun alur proses timbulnya nyeri dibagi menjadi 4 oleh Harahap (2007), yaitu:

a. Transduksi (*Transduction*)

Transduksi merupakan proses yang pertama dari alur timbulnya nyeri, pada proses ini adanya perubahan stimuli nyeri yang diubah ke bentuk yang dapat dipersepsi oleh otak (Turk & Flor, 1999 dalam Harahap, 2007). Proses transduksi dimulai ketika nosiseptor teraktifasi. Aktifasi reseptor ini (*nosiseptor*) merupakan bentuk respon terhadap stimulus, biasanya mengindikasikan adanya kerusakan jaringan (Ardinata, 2007).

b. Transmisi (*transmission*)

Transmisi adalah proses kedua dari alur timbulnya nyeri, pada proses ini terjadi pembawaan impuls listrik melalui sistem saraf ke area otak. Proses transmisi terdiri atas saraf-saraf aferen yang terbentuk dari serat-serat saraf berdiameter kecil, sedang dan besar (Davis, 2003 dalam

Ardinata 2007). Impuls listrik yang dibawa oleh saraf ini akan menuju *dorsal horn* dari sumsum tulang belakang kemudian memasuki *thalamus* dan terakhir akan sampai di *korteks serebral* (Casasola, 2007).

c. Modulasi (*Modulation*)

Modulasi adalah proses selanjutnya dari alur proses timbulnya nyeri, merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam proses yang terjadinya nyeri. Proses ini terdapat perubahan pada sistem saraf, dimana stimulasi nyeri yang diterima secara selektif akan dihambat, kemudian nyeri yang akan diterima lalu dimodulasi. Yang bertugas menghambat transmisi nyeri adalah sistem endogen yang berasal dari tubuh (Casasola, 2007). Proses modulasi ini melibatkan sistem neural yang kompleks, arti dari modulasi adalah penguatan impuls listrik agar dapat di persepsi oleh otak.

d. Persepsi

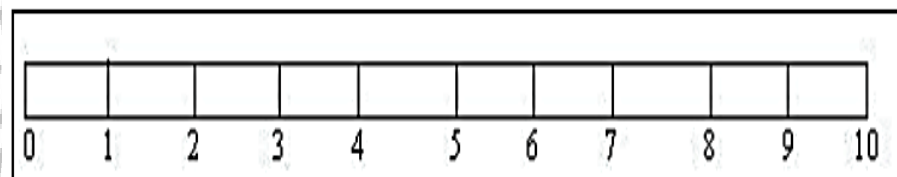
Persepsi adalah proses akhir dimana ada interpretasi dari stimulus yang diberikan kemudian diterjemahkan menjadi nyeri. Terdapat dua komponen yang penting yaitu komponen afektif yang berfungsi untuk mengingat nyeri atau pengalaman nyeri dan komponen sensori yang membedakan stimulus sebagai nyeri, intensitas nyeri dan lokasi dari nyeri itu (Casasola, 2007). Pengalaman nyeri itu di bagi menjadi faktor psikologis, emosional, dan *behavior* (perilaku). Proses persepsi ini jugalah yang menyebabkan nyeri itu sendiri menjadi suatu fenomena yang melibatkan multidimensional (Ardinata, 2007).

5. Pengukuran Nyeri

a. *Numeric Rating Scale (NRS)*

Skala ini sudah sangat sering digunakan mengingat skala ini sangat mudah dipahami dan memudahkan untuk mengklasifikasikan tingkat nyeri yang dirasakan oleh penderita. Berat dan ringannya rasa nyeri itu dibuat menjadi terukur dengan mengobyektifkan pendapat subyektif nyeri. Skala *numeric* dari 0 (nol) hingga 10 (sepuluh) (Potter & Perry, 2005 dalam Handayani, 2015).

- Skala 0 : Tanpa nyeri
- Skala 1-3 : Nyeri ringan
- Skala 4-6 : Nyeri sedang
- Skala 7-9 : Nyeri berat



Gambar 2.10 *Numeric Rating Scale (NRS)*
(Potter& Perry, 2005 dalam Handayani, 2015)

D. *Myofascial release*

1. Definisi

Myofascial release technique (MRT) adalah suatu teknik manual terapi dengan teknik kombinasi antara tekanan manual dan *stretching* terhadap bagian otot yang spesifik (Scheneider, 2005). Menurut Mckenney *et al* dalam Anggraeni (2013) *myofascial release* merupakan salah satu contoh dari manual terapi yang menggunakan teknik peregangan untuk jaringan lunak dan tekanan yang minimal diterapkan pada jaringan, pasien akan tetap diam atau pasif selama *treatment*, namun harus dicatat bahwa

dalam *myofascial release*, terapis tetap harus membutuhkan yang aktif partisipasi pasien dengan menggunakan kontraksi otot. Aplikasi teknik ini berfokus pada tekanan yang terkontrol, hal tersebut dapat berperan untuk meregangkan dan memajangkan struktur *myofascia* dan *sarkomer* otot yang mana bertujuan untuk melepaskan *adhesion* atau perlengketan antara *fascia* dengan otot, dapat juga berperan untuk mengurangi nyeri (Riggs & Grant, 2008). Teknik ini dapat menjadi salah satu modalitas yang efektif untuk kasus nyeri *myofascial* (Werenski, 2011). Menurut Dhillon dan Shivali (2015) mengatakan bahwa *myofascial release* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengurangi *pressure* dalam *fibrosa* pada jaringan ikat, dengan tekanan lembut yang terkontrol dan mempertahankan peregangan maka *myofascial release* diyakini dapat melepas *adhesi* dan *elongasi fascia*.

2. Efek yang di timbulkan

Myofascial release dapat melepaskan perlengketan antara *fascia* dengan otot, sehingga *fascia* dan otot itu sendiri akan lebih fleksibel dan mengurangi spasme pada otot. *Myofascial release* merupakan cara yang efektif dan aman untuk memobilisasi jaringan lunak. Teknik ini telah dikembangkan oleh John Bernes, teknik ini melibatkan tekanan lembut secara berkelanjutan di *subkutan* dan jaringan *myofascial*. Tujuannya adalah untuk melepaskan perlengketan pada *fascia*, memecahkan jaringan-jaringan *fibrosis* sehingga dapat menghilangkan rasa nyeri, meningkatkan lingkup gerak dan menyeimbangkan tubuh (Jenings, 2013).

Mekanisme pengurangan nyeri dengan *Myofascial release* yaitu dengan melepaskan perlengkapan *fascia* dengan otot, sehingga *fascia* dan pergerakan otot akan lebih fleksibel, hal tersebut dapat mengurangi spasme

pada otot. Spasme yang berkurang, akan secara langsung dapat mengurangi peradangan pada *muscle spindle*. Kondisi ini akhirnya menimbulkan sirkulasi darah normal kembali, karena itu kebutuhan oksigen untuk metabolisme terpenuhi, kalsium pun terbawa kembali ke *retikulum sarkoplasmik* yang kemudian menyebabkan pelepasan *asetil kolin* oleh *retikulum sarkoplasmik* berhenti, akibatnya terjadi penurunan *motor end plate*, Karena hal itu, otot menjadi relaksasi secara optimal, nyeri yang berkurang akan berpengaruh secara langsung terhadap peningkatan fungsi kerja otot (Salvishah & Bhalara, 2012).

3. Teknik *Myofascial release*

Riggs dan Grant (2009) mengatakan bahwa setidaknya ada tiga teknik pada *myofascial release* sebagai berikut :

a. *Direct technique release*

Teknik ini sering juga disebut dengan penekanan pada *deep tissue*, teknik manipulasi ini dinilai lebih agresif, dilakukan tidak searah dengan arah *fascia* itu sendiri, hal tersebut dapat membebaskan memungkinkan gerakan. Pendekatan ini lebih langsung dapat menimbulkan nyeri, nyeri disinyalir timbul akibat adanya penekanan yang kuat dari kebutuhan teknik itu sendiri. Meskipun akan rasa tidak nyaman ketika pengaplikasian teknik ini, teknik ini dipercaya lebih dapat melepaskan perlengketan *fascia* dengan otot.

b. *Indirect technique release*

Teknik ini mengupayakan kemampuan tubuh untuk dapat melakukan koreksi diri secara mandiri. Teknik ini cenderung akan mengikuti arah dari *fascia* itu sendiri yang bergerak ketika tekanan

yang sangat lembut diterapkan. Teknik dilakukan dengan cara melakukan penekanan yang sangat lembut dan lambat bergeser searah jaringan *fascia*, tujuannya teknik ini untuk memudahkan gerakan dan meningkatkan fleksibilitas.

c. *Combined direct and indirect technique*

Pada kebanyakan orang, respon pada teknik *myofascial release* akan berbeda, pada orang yang memiliki ambang nyeri yang sangat rendah, akan merasa sangat kesulitan dan kesakitan ketika diberikan teknik *direct*. Sebaliknya, kepada orang yang memiliki ambang nyeri tinggi akan cenderung lebih suka dengan teknik *direct*. Oleh sebab itu, maka teknik tergantung dengan kebutuhan individu.

4. Prosedur pelaksanaan

- a. Peneliti memposisikan responden senyaman mungkin sebelum melaksanakan proses terapi. Posisi yang disarankan adalah posisi bebaring di *bed* dengan lutut menjuntai kebawah.
- b. Selama terapi, terapis bertindak sebagai fasilitator yang memungkinkan klien dapat beristirahat dan melepaskan kakinya ketika diterapi.
- c. Tangan dikepalkan lalu di letakan di tendon *quadriceps*, pasien di perintahkan untuk melurskan lututnya secara terus menerus sehingga kepalan tangan terapis naik dengan sendirinya sampai origo otot *quadriceps*. Selain otot *quadriceps*, otot yang diberikan intervensi adalah otot *hamstring* dan *iliotibial band*. Proses ini dilakukan sebanyak 6 kali repitisi.

E. *Kinesio taping*

1. Definisi

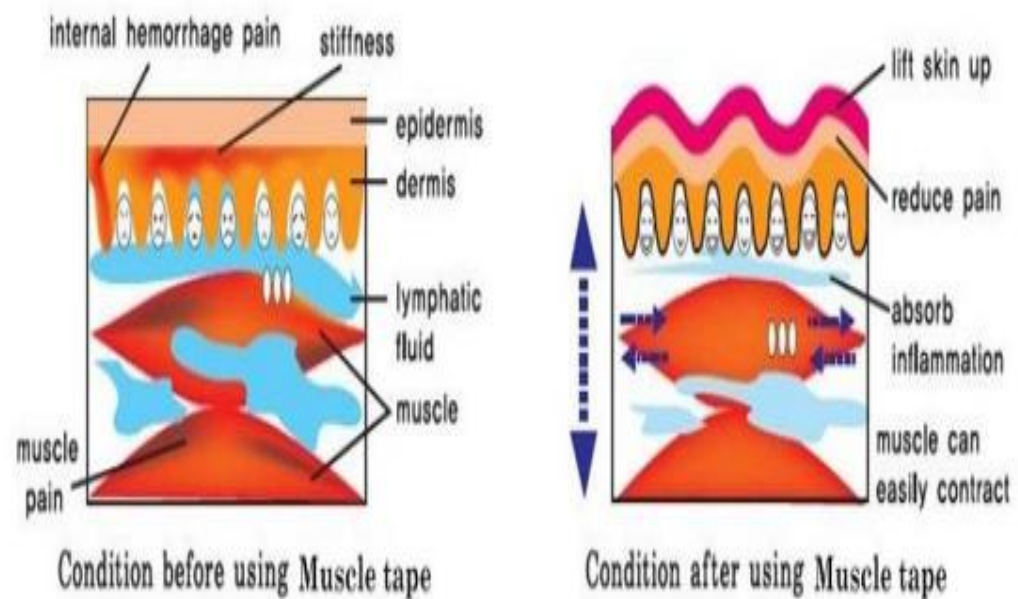
Kinesio Taping (KT) merupakan salah satu modalitas Fisioterapi dengan metode *taping* yang diprakarsai oleh Dr. Kenzo Kase dari Jepang pada tahun 1993 lalu. *Kinesio Taping* dapat digunakan untuk membantu kerja otot, sendi dan jaringan ikat lainnya seperti ligamen. *Kinesio taping* juga dapat membantu untuk membatasi lingkup gerak sendi (ROM), mempercepat pemulihan cedera, mengurangi nyeri dan *inflamasi*. Elastisitas dari *taping* ini bisa digunakan dari tanpa tarikan atau 0%, 30% hingga 70% dengan efek-efek yang akan berbeda sesuai dengan kekuatan tarikannya. *Kinesio Taping* mampu digunakan saat performa saja atau untuk penyembuhan yaitu sekitar 3-5 hari dan mampu untuk tahan air (Mehran Mostafavifar, 2012). *Kinesio taping* merupakan suatu modalitas fisioterapi yang pada dasarnya bertujuan pada proses penyembuhan yang alami dari tubuh kita. Metode *kinesio taping* dinilai sangat efektif melalui aktivasi saraf pada permukaan kulit dan sistem sirkulasi darah. *Kinesio taping* pada dasarnya berawal dari ilmu kinesiologi, yang mana sangat memperhatikan pentingnya tubuh dan gerakan otot dalam proses rehabilitasi dan pada kehidupan sehari-hari, oleh sebab itu, nama "*kinesio*" disematkan dengan *taping*. Fungsi otot itu sendiri dinilai tidak hanya untuk menggerakkan aktif tubuh seseorang, namun otot juga berfungsi untuk mengontrol peredaran darah terutama vena dan aliran limfatik, sehingga jika otot mengalami permasalahan maka akan berpotensi menyebabkan berbagai macam penyakit (Kase, 2005).

Kinesio taping merupakan suatu pita atau *taping* yang bersifat non-farmakologi, tahan air dan tetap menempel pada kulit selama 3 sampai 5 hari.

Pita ini berdesain khusus dengan struktur yang lembek dan lemas yang dinilai mampu mempengaruhi *proprioception* dan *somatosense* (Wu, *et al.*, 2015). *Kinesio taping* ini dapat dipotong sesuai dengan pola tubuh atau bagian tubuh yang dibutuhkan. *Kinesio taping* merupakan pita khusus yang elastis, tipis dan dapat ditarik hingga 120%-140% dari panjang awal dari *kinesio taping* itu sendiri, sehingga dapat dikatakan elastis daripada taping yang konvensional (Yulianti, 2013). Dari penjelasan di atas, memungkinkan adanya pergerakan yang maksimal dan luas dari otot dan sendi, adanya tarikan yang ada pada kulit oleh *kinesio taping* tersebut juga bertujuan untuk membuat ruang antara kulit dan otot, yang akibatnya dapat mengurangi tekanan lokal serta mampu membantu meningkatkan sirkulasi darah dan pembuangan limfatik. Hasil dari proses tersebut akan mampu untuk mengurangi nyeri, mengurangi spasme otot dan mengurangi *oedema*.

2. Efek *kinesio taping*

Kinesio taping memiliki suatu kelebihan yaitu efek *lifting*, hal ini dapat berpengaruh terhadap sistem limfatik. Ketika terjadi peradangan atau inflamasi, sistem limfatik akan merespon nya dengan memproduksi cairan limfatik secara berlebihan pada *superficial* dan *deep limfatic vessels*, adanya efek tersebut dapat membantu aliran limfatik menjadi normal akibat adanya *space* antara kulit dengan jaringan dibawahnya, hal tersebut akhirnya dapat menurunkan nyeri dan tingkat peradangan atau inflamasi (Kase, 2005 dalam Nugroho, 2013).



Gambar 2.10 Efek *lifting* pada *kinesio taping*
(Kase, 2005 dalam Nugroho, 2013)

Adapun efek yang akan ditimbulkan ketika pemasangan *kinesio taping* Menurut Suplik dalam Yulianti (2013) yaitu sebagai berikut :

a. Pengaruh fisiologis

Kinesio taping ini memicu proses fisiologi pada tubuh manusia seperti memfasilitasi fungsi gerak otot, dapat menurunkan tonus pada otot, melancarkan drainase sistem limfatik dan meningkatkan mikrosirkulasi darah. Proses fisiologis tersebut ada karena *kinesio taping* dapat mengangkat kulit dan memberikan ruang pemisah antara kulit dengan otot, serta dapat meningkatkan aktivitas *propioseptif* melalui kulit untuk mengontrol tonus otot. Selain itu, *kinesio taping* juga dapat menurunkan nyeri dengan cara menurunkan tekanan pada *nosiseptor* akibat adanya *space* antara kulit dengan jaringan dibawahnya.

b. Pengaruh neuromuskular

Kinesio taping juga dapat memberikan picuan kepada sistem neuromuskular dalam mengaktifkan kinerja otot dan saraf ketika melakukan suatu gerakan fungsional. *Kinesio taping* juga dapat menurunkan tonus otot yang mengalami spasme karena kontrol dari neuromuskular yang kurang maksimal. *Kinesio taping* dapat memfasilitasi kerja sendi melalui sistim *mekanoreseptor* yang berada di kulit untuk mempermudah arah gerakan yang diinginkan.

3. Teknik *kinesio taping*

Pengaplikasian *kinesiotaping* yang harus memperhatikan titik awal dan kekuatan tarikan (Ardella, 2013). Adapun teknik pemasangan *kinesio taping* sebagai berikut :

a. Dari distal menuju proksimal (*insertion to origo*)

Teknik pemasangan ini dilakukan dengan meletakkan titik awal *kinesio taping* pada bagian distal dari suatu otot atau *insertion* kemudian menuju bagian proksimal atau *origo* dengan tarikan sebesar 15%-25%. Teknik ini bertujuan untuk menginhibisi atau menghambat penggunaan otot secara berlebihan dan menurunkan spasme otot.

b. Dari proksimal menuju distal (*origo to insertion*)

Teknik pemasangan ini dilakukan dengan meletakkan titik awal *kinesio taping* pada bagian proksimal dari suatu otot atau *origo* kemudian menuju bagian distal atau *insertio* dengan tarikan sebesar 15%-25%. Teknik ini bertujuan untuk menginhibisi atau menghambat penggunaan otot secara berlebihan dan menurunkan spasme otot.

4. Prosedur pelaksanaan

- a. Peneliti memposisikan responden senyaman mungkin sebelum melaksanakan proses terapi. Posisi yang disarankan adalah posisi duduk lalu lutut semi fleksi.
- b. Melakukan aplikasi untuk *fascia correction* yaitu dari origo menuju insersio, otot yang diingingkan yaitu otot *quadriceps*, dengan teknik *tape* “Y”. Tarikan hanya berkisar 10-20%.
- c. Pemasangan ini berlangsung sampai 3 hari



Gambar 2.14 Aplikasi *kinesio taping* pada OA *knee*
(Sumber: Castrogiovanni, *et al*, 2016)